

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

18

aus Redakteur.



(11) EP 1 026 932 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.08.2000 Patentblatt 2000/32

(51) Int. Cl.⁷: H05K 7/18, H02B 1/30

(21) Anmeldenummer: 00101757.3

(22) Anmeldetag: 28.01.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstattungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 03.02.1999 DE 29901658 U
19.04.1999 DE 19917641

(71) Anmelder: Burn, Heinz
4655 Stüsslingen (CH)

(72) Erfinder: Burn, Heinz
4655 Stüsslingen (CH)

(74) Vertreter: Dr. Weitzel & Partner
Friedenstrasse 10
89522 Heidenheim (DE)

(54) Modulares Schaltschranksystem zur Aufnahme elektrischer und elektronischer Aggregate

(57) Die Erfindung betrifft ein modulares Schaltschranksystem zur Aufnahme elektrischer oder elektronischer Geräte mit einem ersten Modul umfassend einen Schrankkorpus, der einen die Aggregate enthaltenden Innenraum umschließt und einen Boden, eine Deckelwand sowie Umfangswände aufweist, die ihrerseits zwei Seitenwände, eine Rückenwand sowie eine Frontwand umfassen, wobei innerhalb eines vorbestimmten Montagebereiches im Deckel, im Boden oder den Umfangswänden des ersten Moduls mindestens eine Öffnung an einer vorbestimmten Stelle vorgesehen ist, die eine Luftverbindung zwischen einem auf dem vorbestimmten Montagebereich aufgebrachten zweiten Modul und dem ersten Modul herstellt.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung des ersten Moduls derart genormt ausgestaltet ist bzw. sind, daß mindestens eine der nachfolgenden Kühl- oder Klimaeinrichtungen

eine Luft-Luft Kühleinrichtung
eine Luft-Wasser Kühleinrichtung
eine Luft-Kälte Kühleinrichtung
eine Klimaeinrichtung mit Heizung
eine Heat-Pipe Kühleinrichtung
eine Kälteelement Kühleinrichtung
oder eine Kombination aus mehreren der oben genannten
Kühl- oder Klimaeinrichtungen tauschbar am ersten Modul angeordnet ist bzw. sind.

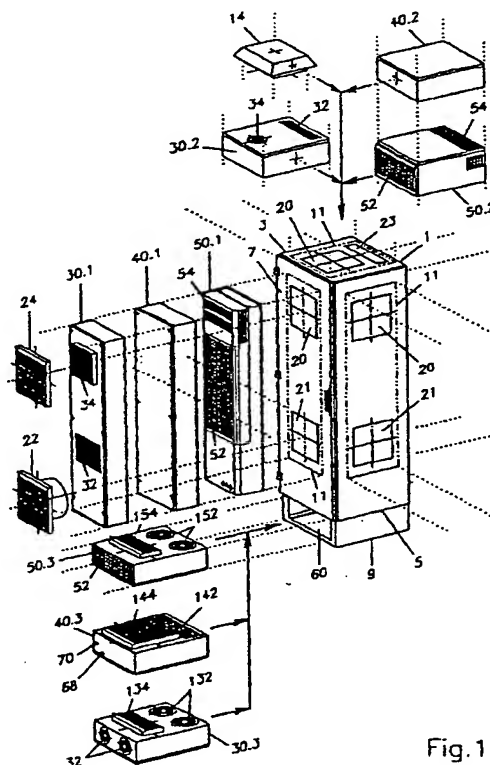


Fig. 1

EP 1 026 932 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein modulares Schaltschranksystem zur Aufnahme elektrischer oder elektronischer Aggregate.

[0002] Schaltschränke gemäß dem Stand der Technik umfassen einen Korpus, der einen die Aggregate enthaltenden Innenraum umschließt. Der Korpus weist in üblicher Weise einen Boden, ein Dach sowie Umfangswände auf. Die Umfangswände umfassen ihrerseits zwei Seitenwände, eine Rückwand sowie eine Frontwand. Die Frontwand enthält üblicherweise eine Tür.

[0003] Nur beispielshalber wird verwiesen auf die Zeitschrift "Maschinenmarkt" Nr. 28 vom 08.07.1996 sowie den dort abgedruckten Aufsatz "Übertemperaturen in Schaltschränken bei hoher Umgebungswärme mit Kühlgeräten sicher vermeiden".

[0004] Die in Schalt- oder Steuerschränken enthaltenen Aggregate erzeugen Wärme. Der Innenraum solcher Schaltschränke ist im allgemeinen hermetisch abgeschlossen, um den Zutritt von Staub, Feuchtigkeit oder anderen schädlichen Medien zu vermeiden. Würden im Hinblick auf diesen Wärmeeinfall keine Vorkehrungen getroffen, so würde sich ein Wärmestau einstellen. Die Abfuhr von Wärme ist daher dringend geboten.

[0005] Zu diesem Zweck ist es bekannt, Schaltschränke oder Steuerschränke mit Kühlanlagen bzw. Klimageräten zu versehen. Die Kühlanlagen dienen dem Zweck, die Luft im Schaltschrank umzuwälzen und dabei abzukühlen. Kühlanlagen umfassen gemäß dem Stand der Technik beispielsweise ein Kühlaggregat, ferner einen Wärmetauscher mit Lüftergruppe für die Luftzirkulation im Innenraum des Schaltschranks. Die gesamte Kühlanlage wird in der Frontwand bzw. Tür oder einer Seitenwand des Schrankes angeordnet. Nur beispielhaft wird auf die nachfolgenden Schriften verwiesen:

DE-A-34 36 407
US-PS-5 467 250
DE-A-196 01 456
DE-A-3 504 207
DE-U-88 10 228.

[0006] DE-PS 34 36 407 zeigt ein Klimagerät, das in den Innenraum des Schaltschranks eingeschoben werden kann. Dies hat den Nachteil, daß für Einbauten weniger Platz im Innenraum des Schaltschranks zur Verfügung steht.

[0007] Aus der US-PS 5 467 250 ist ein Schaltschrank bekannt geworden, bei dem ein Wärmetauscher in der Schaltschrankschranktür untergebracht ist.

[0008] Die DE-A-196 01 456 zeigt einen klimatisierten Schaltschrank mit in die Tür oder in ein Wandelement integriertes Klimagerät oder Wärmetauscher, wobei das Wandelement oder die Schranktür als

Gehäuse zur Aufnahme der Komponenten des Klimagerätes und/oder des Wärmetauschers ausgebildet sind.

[0009] Es ist auch bekannt, ein Klimagerät auf der Außenseite einer Schaltschrankschrankwand aufzubringen. Eine derartige Anordnung zeigt die DE 35 04 207 oder auch die DE-U 88 10 228.

[0010] Ein Nachteil einer Anordnung gemäß der DE 35 04 207 oder der DE-U 88 10 228 ist, daß bei diesen Schaltschränken ein Anbau unterschiedlicher Kühlgeräte durch einfachen Tausch der eingesetzten Kühlaggregate, d.h. lediglich durch An- oder Abbau nicht möglich war. Grund hierfür war, daß der beim Einsatz einer Luft-Luft-Kühleinrichtung anstelle der in der DE 35 04 207 oder der DE-U 88 10 228 offenbarten Klimageräte die Kühlleistung des Gerätes stark abnahm und keine ausreichende Kühlleistung mehr erzielt wurde. Beim Tausch einer Art von Kühleinrichtung gegen eine andere mussten daher die Schaltschränke stets individuell bearbeitet werden.

[0011] Die individuelle Bearbeitung ist aber sehr zeitaufwendig, eine Vorfertigung ist praktisch nicht möglich. Ebenso wenig ist ein einfaches Austauschen einer Kühleinrichtung, beispielsweise eines Luft-Luft-Wärmetauschers gegen einen Luft-Wasser-Wärmetauscher nicht möglich. Bei Ausfall des angebauten Kühlgerätes mußte zudem der gesamte Schaltschrank außer Betrieb gesetzt werden, ein Notbetrieb war nicht möglich.

[0012] Aufgabe ist es somit, ein Schaltschranksystem zur Aufnahme elektrischer und elektronischer Aggregate anzugeben, mit dem die zuvor genannten Nachteile überwunden werden können.

[0013] Diese Aufgabe wird durch ein Schaltschranksystem gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0014] Die Erfinder haben erkannt, daß die gestellte Aufgabe nur durch ein modulares System gelöst werden kann, das es erlaubt, stets ein und dasselbe Modell des Schrankkorpus zu verwenden und lediglich durch Anbringen unterschiedlicher Kühl- oder Klimamodule auf dem vorbestimmten Montagebereich des Schaltschranks unterschiedliche Kühlsysteme zu realisieren. Hierfür ist es notwendig das erste Modul des Systems umfassend den Schrankkorpus mit mindestens einer genormten Öffnung zu versehen, die derart dimensioniert ist, daß bei Anbau unterschiedlicher Kühl- oder Klimaaggregate stets eine ausreichende vorbestimmte Kühlleistung von beispielsweise 60 W/°C realisiert wird.

[0015] Der entscheidende Vorteil des modularen Aufbaus des erfindungsgemäßen modularen Schaltschranksystems gegenüber den Schaltschränken des Standes der Technik, die nur für ein einziges Kühl- oder Klimamodul dimensioniert wurden ist die Flexibilität des modularen Systems.

[0016] Es können nämlich je nach Bedarf Kühl- oder Klimamodule unterschiedlicher Kapazitäten und unterschiedlicher Technologien als zweites Modul auf

den Schrankkorpus als erstes Modul im vorbestimmten Montagebereich aufgesetzt werden. Das erste Modul bzw. der Korpus kann in größeren Stückzahlen auf Lager gehalten werden. Bei Bedarf, d. h. bei Bestellungen durch einen Kunden, können die einzelnen Schaltschränke bestehend aus erstem und zweitem Modul dadurch fertiggemacht werden, daß jeweils der Schrankkorpus als erstes Modul mit dem geeigneten Kühl- oder Klimamodul als zweitem Modul bestückt wird. Der Anbau eines Kühlmoduls geschieht im allgemeinen durch einfaches Befestigen des Kühl- oder Klimamodules an vorbestimmten Befestigungsstellen im Montagebereich, beispielsweise mittels von Schrauben am erfindungsgemäßen Schrankkorpus. Die entsprechenden Kühl- oder Klimamodule können ohne Fachkenntnisse und ohne Spezialwerkzeuge eingesetzt bzw. ausgetauscht werden.

[0017] Ganz entscheidend für die Erfindung ist, daß von kompletten Kühl- oder Klimaeinrichtungen für unterschiedliche Einsatzzwecke, wie sie bislang in Schaltschränken zur Klimatisierung eingesetzt wurden, abgegangen wird und das Kühlsystem im wesentlichen in zwei Teilsysteme aufgespalten wird. Das erste Teilsystem oder das erste Modul umfaßt den Schaltschrankkorpus mit mindestens einer genormten Öffnung im Deckel oder den Umfangswänden des Schaltschranks in einem vorbestimmten Montagebereich. Diese Öffnung stellt die Verbindung zwischen Schrankinnerem und Kühl- oder Klimamodul als zweitem Teilsystem oder zweitem Modul her. In einer speziellen Ausgestaltung der Erfindung sind mindestens zwei genormte Öffnungen in einer Umfangswand, dem Boden oder der Deckelwand vorgesehen. Bei einem derartigen System kann in eine der genormten Öffnungen des ersten Teilsystems ein Filter, in die andere ein Lüfter, eingesetzt werden, so daß ein einfaches Filter-Lüfter-System ausgebildet wird. Dieses stellt eine gewisse Kühlkapazität zur Verfügung und stellt bei angebaute Modul bei dessen Ausfall wenigstens eine Notauf Funktion, das bedeutet eine Notkühlung des Schaltschranks, sicher.

[0018] Das zweite Teilsystem oder das zweite Modul des modularen Kühlsystems stellt das Kühl- oder Klimamodul dar, wobei mit den erfindungsgemäß im Montagebereich des Schaltschranks ausgebildete(n) genormte(n) Öffnung(en) wenigstens eine der nachfolgend genannten Kühleinrichtungen ausgebildet wird:

- eine Luft-Luft-Kühleinrichtung;
- eine Luft-Wasser-Kühleinrichtung;
- eine Luft-Kältemittel-Kühleinrichtung;
- eine Klimaeinrichtung mit Heizung;
- eine Heat-Pipe-Kühleinrichtung;
- eine Kälteelement-Kühleinrichtung;
- oder eine Kombination aus mehreren der obengenannten Kühleinrichtungen.

[0019] Wie zuvor aufgezeigt, wird durch den modularen Aufbau nicht nur ein Vorteil in Bezug auf die einfache

Tauschbarkeit und Ausrüstbarkeit von Schaltschränken für die unterschiedlichsten Einsatzbereiche erzielt, sondern auch die Stillstandszeiten des gesamten Schaltschranksystems bei Ausfall von Kühl- oder Klimaeinrichtungen minimiert bzw. vollständig vermieden, da ohne größere Umbauarbeiten eine Lüfter-Filter-Kühleinrichtung zur Verfügung gestellt werden kann. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der Schaltschrankkorpus einen Sockelraum umfaßt.

[0020] In einer derartigen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, eine Kühlanlage, beispielsweise umfassend einen Luft-Luft- oder einen Luft-Wasser-Wärmetauscher sowie eine Klimagerät im Sockelraum platzsparend anzuordnen. Der Kühlluftstrom wandert dann vom Sockelraum durch den Innenraum des Schrankes nach oben in den Deckelraum und zurück wieder in den Sockelraum.

[0021] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, eine Montageplatte im Schrankinneren parallel zu einer Umfangswand vorzusehen, wobei ein Zwischenraum zwischen Montageplatte und Umfangswand ausgebildet wird. Ist im Sockelraum oder auch dem Dach, wie beschrieben, eine Kühl- bzw. Klimaanlage untergebracht, so kann mit Vorteil der Zwischenraum zwischen Montageplatte und Rückwand in geschickter Weise als Strömungskanal ausgenutzt werden. Es können saugende bzw. drückende Lüfter für die Luftzirkulation verwendet werden.

[0022] Besonders bevorzugt finden im Sockelraum als Lüfter saugende Lüfter Verwendung. Diese Art der Lüfter hat den Vorteil, daß die Lamellen des Wärmetauschers gleichmäßig von Luft umströmt werden, was zu einem besseren Wirkungsgrad führt.

[0023] Eine einfach auszuführende konstruktive Lösung liegt vor, wenn als Lüfter Axiallüfter verwendet werden.

[0024] In einer weitergebildeten Ausführungsform für größere Schrankkombinationen wird vorgeschlagen, im Sockel unterzubringende Lüfter und Wärmetauscher zu einer Kühl- oder Klimakassette zusammenzufassen, die in im Schranksockel eingelassene Einschuböffnung(en) leicht eingeschoben und herausgenommen werden können.

[0025] Die Kühlkassetten können sowohl eine Luft-Luft-, eine Luft-Wasser- oder eine Verflüssiger-/Kompressor-Kühleinrichtung oder eine Klimaeinrichtung darstellen.

[0026] Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Zeichnungen beispielhaft beschrieben werden. Es zeigt:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaltschranksystems mit sämtlichen möglichen Ausführungsvarianten von am Schrankkorpus und im Schaltschranksockel angeordneten bzw. anbaubaren Kühlmodulen.

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaltschranksystems mit möglichen Ausführungsvarianten von am Schrankkorpus und im Schranksockel anordenbaren bzw. anbaubaren Kühlmodulen.

[0027] Das in Fig. 1 wie auch Fig. 2 gezeigte Schaltschranksystem zeichnet sich dadurch aus, daß Normöffnungen 20 und 21 in einer oder mehrerer der vier Umfangswände bzw. in der Deckelwand 20 und 23 sowie im Sockel 60 zugebracht sein können. Die Normöffnungen 20, 21 und 23 stellen die Luftzirkulation zwischen den Kühlmodulen und dem Schaltschranksystem sicher.

[0028] Selbstverständlich können nicht nur die Öffnungen in den Seitenwänden, dem Deckel oder im Sockel für das Anbringen der Kühlmodule genormt sein, sondern auch die Einschuböffnungen für die im Sockel angeordneten Kühlmodule, beispielsweise Kühlkassetten.

[0029] Erfindungsgemäß stehen drei verschiedene Kühlmodulreihen mit abgestuften Kühlleistungen zur Verfügung, welche alle dieselben Abmessungen und Anbaueigenschaften aufweisen. Eine Ausnahme bildet das Filter-Luft-System 22, 24, bzw. 14, das jedoch auch auf die Normöffnungen 20 und 21 abgestimmt ist.

[0030] Nachfolgend werden die verschiedenen möglichen, anbaubaren Kühlmodule aufgeführt. Es sind dies

- für die Schaltschrankumfangswände:
 - ein Filter-Lüfter-System bestehend aus: Eintrittsfilter mit Lüfter 22 und Austrittsfilter ohne Lüfter 24
 - ein Luft-Luft-Kühlmodul 30.1
 - ein Wasser-Luft-Kühlmodul 40.1 sowie
 - ein Kühl- oder Klimamodul 50.1
- für die Schaltschrankdeckelwand:
 - ein Dachaustrittsfilter 14, welcher zusammen mit dem Eintrittsfilter mit Lüfter 22 betrieben werden kann
 - ein Luft-Luft-Kühlmodul 30.2
 - ein Wasser-Luft-Kühlmodul 40.2
 - ein Kühl- oder Klimamodul 50.2
- für den Schaltschranksockel:
 - ein Luft-Luft-Kühlmodul 30.3
 - ein Luft-Wasser-Kühlmodul 40.3
 - ein Kühl- oder Klimamodul 50.3

[0031] In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform der Erfindung mit Schaltschrankkorpus 1 gezeigt, umfassend eine Deckelwand 3, Seitenwände 5, eine nicht

dargestellte Rückwand sowie eine Frontwand, die vorliegend als Tür 7 ausgebildet ist

[0032] Der dargestellte Schaltschrank umfaßt des weiteren einen Sockel 9.

5 [0033] Bei der gezeigten Ausführung sind im Montagebereich 11 an der Frontwand 7, an einer Seitenwand 5 oder an der Deckelwand 3 zwei genormte Öffnungen 20, 21 vorgesehen, die eine Luftverbindung zwischen dem Schrankinneren und der Umgebung bzw. einem im Montagebereich angebrachten bzw. angeordneten Kühlmodul herstellen.

10 [0034] In der einfachsten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, in diese Öffnung 21 einen Lüfter 22 und in die genormte Öffnung 20 einen Filter 24 einzusetzen. Der Lüfter bzw. die Lüftergruppe 22 saugen dann Umgebungsluft an, diese gelangt in das Schrankinnere, wird dort erwärmt und tritt über den Filter 24 wieder nach außen aus. Um Staub, Schmutzpartikel etc. zurückzuhalten, ist mit Vorteil vorgesehen, auch an der Lüfterbaugruppe im saugenden Bereich zur Umgebung zu ein Filtergewebe vorzusehen.

[0035] Die Ausgestaltung als Lüfter-Filter-System stellt die einfachste Möglichkeit einer Kühlung des Schrankinneren des Schaltschranks 1 dar.

25 [0036] Werden höhere Kühlleistungen gefordert, so können anstelle des in die genormte(n) Öffnung(en) 20, 21 eingesetzten Lüfters bzw. Filters ergebend ein Lüfter-Filter-System im Montagebereich an der Seitenwand 7, der Tür 5 bzw. auf der Deckelwand 3 unterschiedliche Kühl- oder Klimamodule angeordnet werden. In einer ersten Ausgestaltung der Erfindung kann als Kühl- oder Klimamodul ein Luft-Luft-Wärmetauscher 30.1, 30.2 im Montagebereich 11 an der Seitenwand, der Tür oder auf dem Dach des Schaltschranks angeordnet werden.

30 [0037] Der Luft-Luft-Wärmetauscher 30.1, 30.2, umfaßt zwei getrennte Kühlkreise, die thermisch über einen Wärmetauscher miteinander verbunden sind, nämlich einen Außenluftkreis sowie einen Innenluftkreis. Die Luft des Außenluftkreises wird bei einem an einer Schrankwand oder Seitenteil angeordneten Luft-Luft-Kühlmodul 30.1 von der im unteren Teil des Kühlmoduls 30.1 angeordneten genormten Öffnung 32 zur Lüftereinrichtung 34 und von dort nach außen transportiert. Nicht dargestellt sind die im Kühlmodul 30.1 ebenfalls vorhandenen Elemente des zweiten Innenkreislaufes, die wiederum einen Lüfter umfassen, der dazu dient, über beispielsweise die genormte Öffnung 20 aus dem Schrankinneren Wärmeluft anzusaugen, die im Kühlmodul abgekühlt wird und über beispielsweise genormte Öffnung 21 wiederum an das Schrankinnere abgegeben wird. Ein auf dem Deckel angeordnetes Luft-Luft-Kühlmodul ist mit Bezugsziffer 30.2, ein im Sockelraum angeordnetes Luft-Luft-Kühlmodul mit 30.3 gekennzeichnet.

55 [0038] Das Ansaugen und Ausblasen der Umgebungsluft in das Sockelraum-Klimamodul 30.3 geschieht über die Vor- bzw. nicht dargestellte Rück-

seite. Das Ansaugen und Ausblasen der zu kühlenden Innenraumlufte über Öffnungen 132 bzw. 134.

[0039] Alternativ zu einer Ausgestaltung als Luft-Luft-Wärmetauscher kann das Kühl- oder Klimamodul auch als Luft-Wasser-Wärmetauscher 40.1, 40.2, 40.3 ausgeführt sein.

[0040] Da eine Kühlung mittels angesaugter Umgebungsluft bei einem derartigen Kühl- oder Klimamodul nicht benötigt wird, sondern diese Aufgabe vielmehr von dem in das Kühl- oder Klimamodul eingespeisten Wasser übernommen wird, sind in der in Fig. 1 gezeigten Darstellung eines solchen Moduls keinerlei Lüfterelemente bzw. Öffnungen für den Außenluftkreis zu erkennen. Selbstverständlich benötigt eine derartige Anordnung einen Lüfter sowie eine Öffnung für den Innenluftkreis zum Schrankinneren hin, der beim an die Schrank angebaute bzw. auf dem Deckel aufgebauten Luft-Wasser-Klimamodul nicht dargestellt ist.

[0041] Eine weitere Alternative für ein Kühl- oder Klimamodul ist ein sogenanntes Kompressor- bzw. Verflüssiger-Kühl- oder Klimamodul 50.1, 50.2, 50.3 oder ein Klimagerät mit Heizung 50.1, 50.2, 50.3.

[0042] Ein Kompressor-Kühlmodul 50.1, 50.2, 50.3 umfaßt einen Außenluftkühlkreis mit einer Lufteintrittsöffnung 52 sowie einer Ausblasöffnung 54. Im Innenkreislauf ist ein Verflüssiger vorgesehen, der über Öffnungen, die auf der Rückseite des Kühl- oder Klimamoduls angeordnet und nicht dargestellt sind, Luft in das Kühlmodul saugt und wiederum in das Innere des Schrankes abgibt. Die Luftzirkulation erfolgt dann wieder über die Normöffnungen des Schrankes 20 bzw. 21.

[0043] Die verschiedenen Kühl- oder Klimamodule können auch auf die Deckelwand des Schrankkorpus aufgesetzt werden, wie dargestellt.

[0044] Bei einem Ausfall des Kühlmoduls kann daher auf einfache Art und Weise dieses entfernt werden. Eine Außerbetriebsetzung ist nicht vonnöten, da bei entferntem Kühlmodul 30, 40, 50 immer noch in die genormten Öffnungen 20, 21 eine Lüfter-Filter-Kühleinrichtung eingebaut werden kann, die in jedem Falle eine Notkühlung des Schaltschranks sicherstellt. Auf diese Art und Weise kann bei Komponentenausfall ohne zeitliche Unterbrechung eine mit dem Schaltschrank gesteuerte Anlage weiterbetrieben werden.

[0045] Des weiteren wird aufgrund der genormten Öffnungen im Montagebereich der an dem Schaltschrank anzubringenden Kühl- oder Klimamodule eine einfache Tauschbarkeit erreicht, so daß Basiseinheiten, umfassend einen Schaltschrank, vorgefertigt werden können, die den Bedürfnissen des Anwenders entsprechend mit Kühlmodulen versehen wird.

[0046] In einer nicht dargestellten weitergebildeten Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß nicht nur ein Kühl- oder Klimamodul am Schaltschrank angebracht wird, sondern mehrere, beispielsweise, daß ein Kühl- oder Klimamodul sowohl an der Frontwand wie an der Seitenwand angeordnet wird.

[0047] Der Sockelraum 9 des erfindungsgemäßen

Schaltschranksystems kann entweder unbenutzt bleiben oder ebenfalls zu Kühl- oder Klimazwecken herangezogen werden, wie zuvor erwähnt.

[0048] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Sockelraum 9 mit einer Einschuböffnung 60 versehen ist, in die eine Kühl- oder Klimakassette eingeschoben wird. Die dargestellte Kühlkassette ist in einer ersten Ausgestaltung als Luft-Wasser-Wärmetauscher 40.3 ausgestaltet und weist dementsprechend zwei Wasseranschlüsse 68, 70 auf. Luft wird aus dem Schrankinneren über den Lüfter 142 angesaugt, die erwärmte Luft gibt ihre Wärme über Wärmetauscher an das Kühlwasser ab und wird dem Schrankinneren über eine in den vorliegenden Zeichnungen nicht dargestellte Öffnung wieder zugeführt. Selbstverständlich ist auch eine als Luft-Luft-Kühleinrichtung 30.3 oder Verflüssiger-/Kompressor-Kühl- oder Klimaeinrichtung 50.3 ausgestaltete Kühl- oder Klimakassette denkbar. Bei der Verflüssiger-/Kompressor-Kühl- oder Klimaeinrichtung wird die Umgebungsluft durch Öffnung 52 angesaugt und die nicht dargestellte Öffnung in der Rückseite ausgeblasen. Die zu kühlende Luft aus dem Schrankinneren wird über Lüfter 152 angesaugt und Öffnung 154 in das Schrankinnere geblasen.

[0049] Besonders bevorzugt ist es, wenn bei einer Ausgestaltung mit einer in den Sockel eingeschobenen Kühl- oder Klimakassette oder einem auf dem Dach angeordneten Kühl- oder Klimagerät das Schrankinnere eine zur Rückwand parallele Montageplatte aufweist. Durch eine derartige Ausgestaltung wird ein Zwischenraum zwischen Montageplatte und Rückwand ausgebildet.

[0050] Bei Geräten mit im Sockel eingelassenen Kühl- oder Klimamodulen strömt die von den Öffnungen 134, 144, 154 abgegebene gekühlte Luft im Schrankinneren zur Decke des Schaltschranks, umströmt die Montageplatte und strömt im Zwischenraum wieder nach unten zum Lüfter 132, 142, 152. Auf diese Art und Weise wird eine vollständige Durchströmung des Schaltschranks aufgrund einer Art Zwangsströmung bei Ausbildung mit einer Kühl- oder Klimakassette sichergestellt.

[0051] Bei Geräten mit auf der Decke angeordnetem Kühl- oder Klimamodul wird die gekühlte Luft in den Zwischenraum zwischen Montageplatte und Schrankrückwand eingeblasen, umströmt am Schrankboden die Montageplatte und wird durch das Schrankinnere in den Dachaufsatz zurückgesaugt.

[0052] In Fig. 2 ist eine alternative Ausführungsform der Erfindung mit nur einer genormten Öffnung an den Schrankseiten bzw. der Schranktüre, am Dachaufsatz und im Sockelbereich dargestellt. Für gleiche Bauteile bzw. Aggregate wie in Fig. 1 werden gleiche Bezugsziffern verwandt.

[0053] Auch das in Fig. 2 dargestellte System mit nur einer Öffnung erlaubt eine Vormontage der Schaltschränke, die je nach Einsatzort mit dem entsprechenden Kühl- oder Klimamodul ausgestaltet werden

können. Als tauschbare Kühl- oder Klimamodule kommen die nachfolgenden Aggregate in Frage:

- ein Luft-Luft-Kühlmodul 30
- ein Luft-Wasser-Kühlmodul 40
- ein Klimagerät mit Verflüssiger/Kompressor oder Heizung 50

[0054] Ein besonderer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist auch darin zu sehen, daß Kühl- oder Klimamodule unterschiedlicher Leistungsklassen leicht getauscht werden können und so eine hohe Flexibilität des Systems ermöglicht wird. Beispielsweise können ein 500W, 1000W, 1500 oder 2000 W-Kühl- oder Klimamodul vorgesehen sein, die je nach Einsatzort und -art an dem Schaltschrank angebracht werden.

[0055] Mit der vorliegenden Erfindung wird somit erstmals ein flexibles modulares System zur Schaltschrankkühlung zur Verfügung gestellt, das sich durch eine hohe Flexibilität sowie hohe Betriebssicherheit auch bei Ausfall von Kühlmodulen bzw. Kühlaggregaten auszeichnet.

Patentansprüche

1. Modulare Schaltschranksystem zur Aufnahme elektrischer oder elektronischer Geräte mit

1.1 einem ersten Modul umfassend einen Schrankkorpus, der einen die Aggregate enthaltenden Innenraum umschließt und einen Boden, eine Deckelwand sowie Umfangswände aufweist, die ihrerseits zwei Seitenwände, eine Rückenwand sowie eine Frontwand umfassen, wobei

1.2 innerhalb eines vorbestimmten Montagebereiches im Deckel, im Boden oder den Umfangswänden des ersten Moduls mindestens eine Öffnung an einer vorbestimmten Stelle vorgesehen ist, die eine Luftverbindung zwischen einem auf dem vorbestimmten Montagebereich aufgebrachten zweiten Modul und dem ersten Modul herstellt dadurch gekennzeichnet, daß

1.3 die Öffnung des ersten Moduls derart genormt ausgestaltet ist bzw. sind, daß mindestens eine der nachfolgenden Kühl- oder Klimaeinrichtungen

eine Luft-Luft Kühleinrichtung
eine Luft-Wasser Kühleinrichtung
eine Luft-Kälte Kühleinrichtung
eine Klimaeinrichtung mit Heizung
eine Heat-Pipe Kühleinrichtung
eine Kälteelement Kühleinrichtung
oder eine Kombination aus mehreren der oben genannten
Kühl- oder Klimaeinrichtungen tauschbar

am ersten Modul angeordnet ist bzw. sind.

2. Schaltschranksystem zur Aufnahme elektrischer oder elektronischer Geräte gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des vorbestimmten Montagebereiches im Deckel, im Boden oder den Umfangswänden des ersten Moduls mindestens zwei genormten Öffnungen an einer vorbestimmten Stelle vorgesehen sind, die entweder wenigstens einen Lüfter sowie einen Filter aufnehmen und ein Filter-Lüfter-System ausbilden oder eine Luftverbindung zwischen einem auf dem vorbestimmten Montagebereich aufgebrachten Kühl- oder Klimamodul für den Schaltschrank herstellen.
3. Schaltschranksystem gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die genormte(n) Öffnung(en) in die Deckelwand eingebracht sind und das Kühl- oder Klimamodul als Dachaufsatz ausgebildet ist.
4. Schaltschranksystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die genormte(n) Öffnung(en) in eine Umfangswand eingebracht ist bzw. sind und das Kühlmodul als hängendes Gerät ausgebildet ist.
5. Schaltschranksystem gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die als Kühl- oder Klimamodule ausgebildeten Dachaufsätze oder hängenden Geräte in einem vorbestimmten Montagebereich, der dem Montagebereich des ersten Moduls entspricht, mindestens eine genormte Öffnung sowie Befestigungseinrichtungen umfassen.
6. Schaltschranksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühl- oder Klimamodul ein Luft-Luft-Kühlsystem ist.
7. Schaltschranksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühl- oder Klimamodul ein Luft-Wasser-Kühlsystem ist.
8. Schaltschranksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühl- oder Klimamodul ein Verflüssiger-Kompressor-Kühlsystem ist.
9. Schaltschranksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühl- oder Klimamodul eine Klimaeinrichtung mit Heizung umfaßt.
10. Schaltschranksystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Modul einen Sockelraum umfaßt, in den die im Boden vorgesehene(n) genormte Öffnung(en)

mündet bzw. münden.

11. Schaltschrank nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Modul im Sockelboden eine Einschuböffnung(en) für eine Kühl- oder Klimakassette aufweist. 5
12. Schaltschrank nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühl- oder Klimakassette eine Luft-Luft-Kühlkassette, eine Luft-Wasser-Kühlkassette, eine Luft-Verflüssiger-Kühlkassette oder eine Klimakassette ist. 10
13. Schaltschrank nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich einer Umfangswand eine zu dieser parallele Montageplatte vorgesehen ist, die zusammen mit der Umfangswand einen luftführenden Zwischenraum ausbildet. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

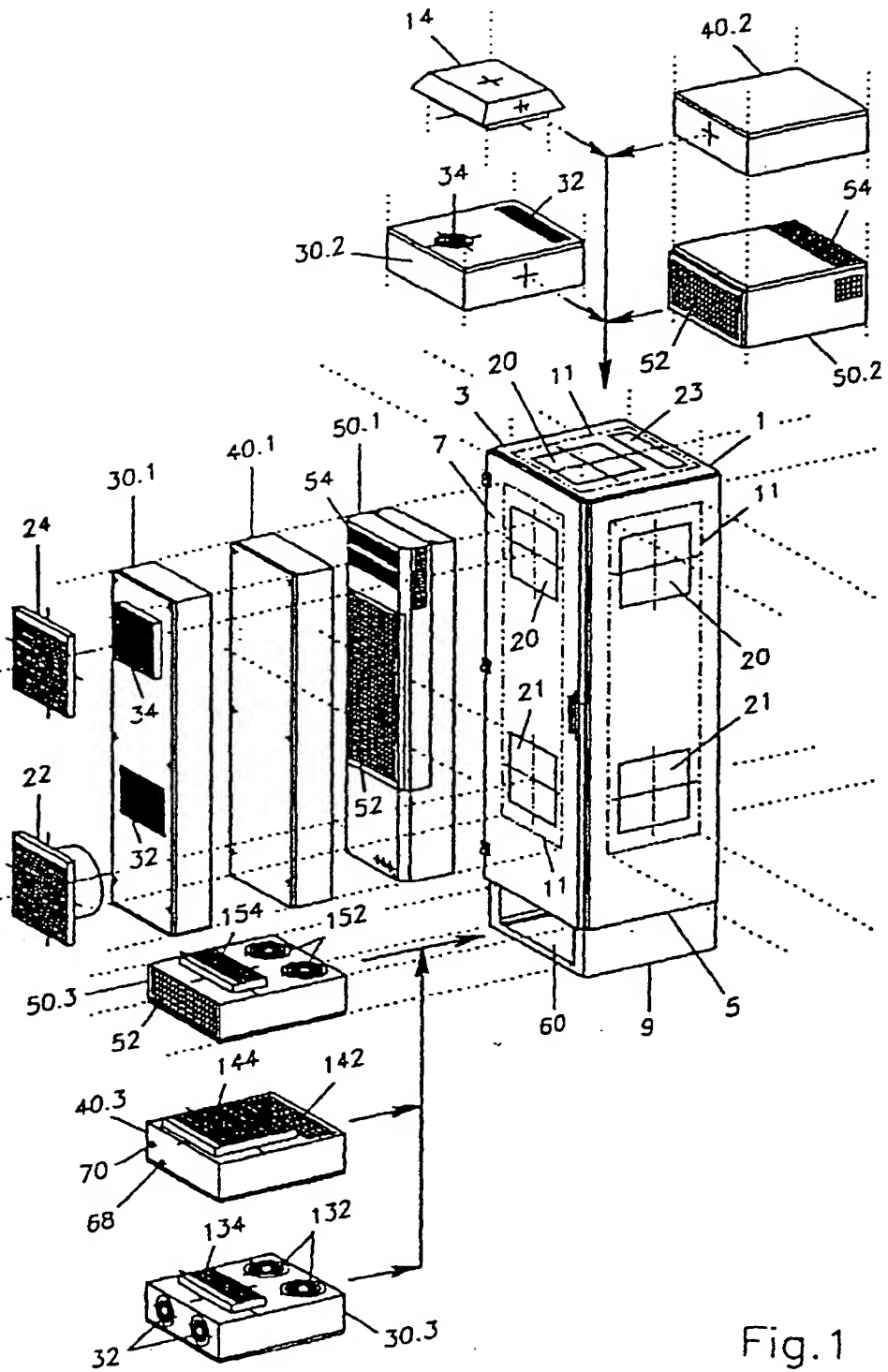


Fig. 1

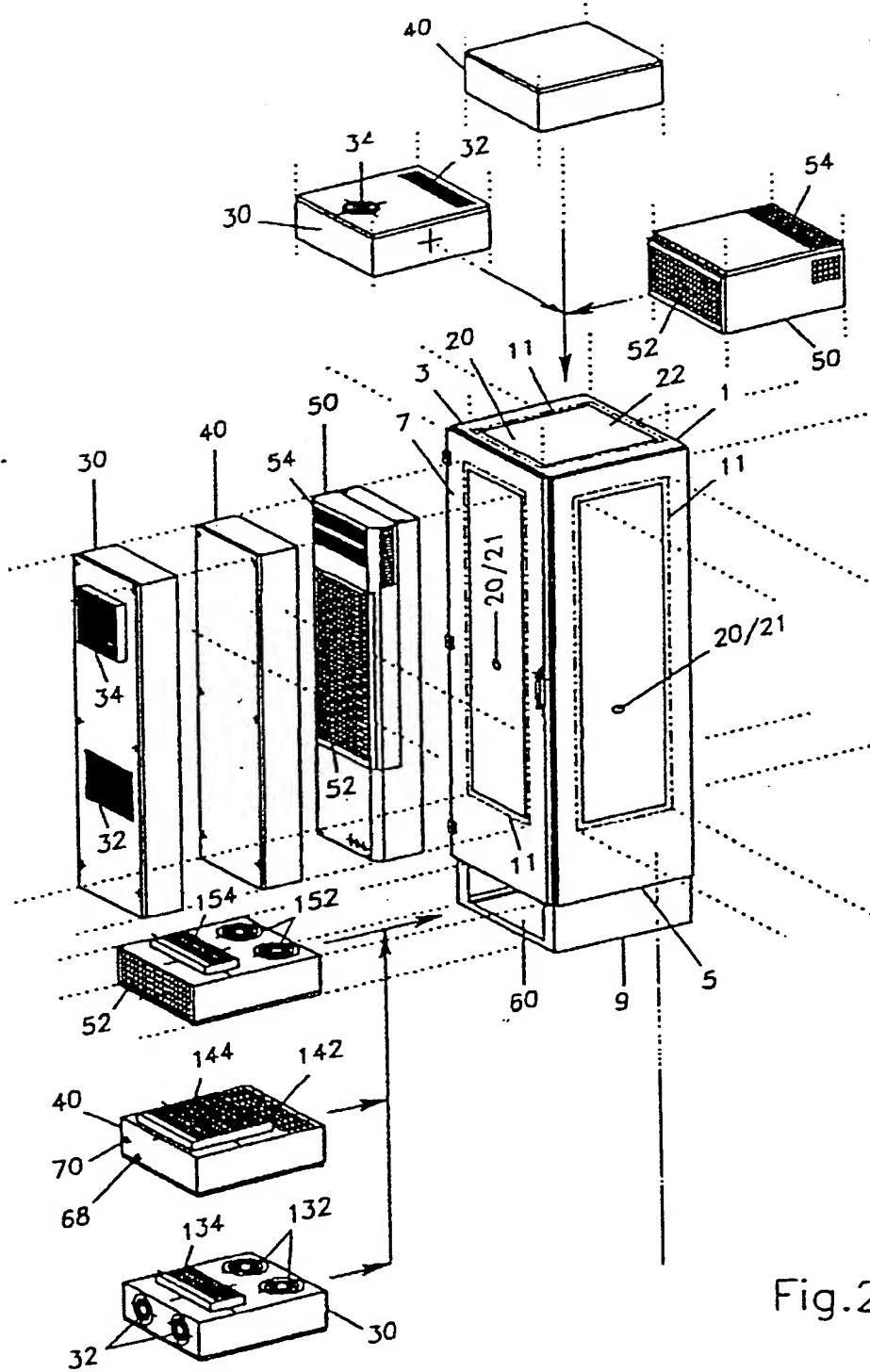
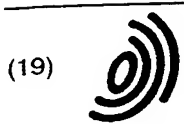


Fig.2



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 026 932 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
15.11.2000 Patentblatt 2000/46

(51) Int. Cl.⁷: H05K 7/18, H02B 1/30,
H05K 7/20

(43) Veröffentlichungstag A2:
09.08.2000 Patentblatt 2000/32

(21) Anmeldenummer: 00101757.3

(22) Anmeldetag: 28.01.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: Burn, Heinz
4655 Stüsslingen (CH)

(72) Erfinder: Burn, Heinz
4655 Stüsslingen (CH)

(30) Priorität: 03.02.1999 DE 29901658 U
19.04.1999 DE 19917641

(74) Vertreter: Dr. Weitzel & Partner
Friedenstrasse 10
89522 Heidenheim (DE)

(54) Modulares Schaltschranksystem zur Aufnahme elektrischer und elektronischer Aggregate

(57) Die Erfindung betrifft ein modulares Schaltschranksystem zur Aufnahme elektrischer oder elektronischer Geräte mit einem ersten Modul umfassend einen Schrankkorpus, der einen die Aggregate enthaltenden Innenraum umschließt und einen Boden, eine Deckelwand sowie Umfangswände aufweist, die ihrerseits zwei Seitenwände, eine Rückenwand sowie eine Frontwand umfassen, wobei innerhalb eines vorbestimmten Montagebereiches im Deckel, im Boden oder den Umfangswänden des ersten Moduls mindestens eine Öffnung an einer vorbestimmten Stelle vorgesehen ist, die eine Luftverbindung zwischen einem auf dem vorbestimmten Montagebereich aufgebrachten zweiten Modul und dem ersten Modul herstellt.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung des ersten Moduls derart genormt ausgestaltet ist bzw. sind, daß mindestens eine der nachfolgenden Kühl- oder Klimaeinrichtungen

eine Luft-Luft Kühleinrichtung
eine Luft-Wasser Kühleinrichtung
eine Luft-Kälte Kühleinrichtung
eine Klimaeinrichtung mit Heizung
eine Heat-Pipe Kühleinrichtung
eine Kälteelement Kühleinrichtung
oder eine Kombination aus mehreren der oben genannten
Kühl- oder Klimaeinrichtungen tauschbar am ersten Modul angeordnet ist bzw. sind.

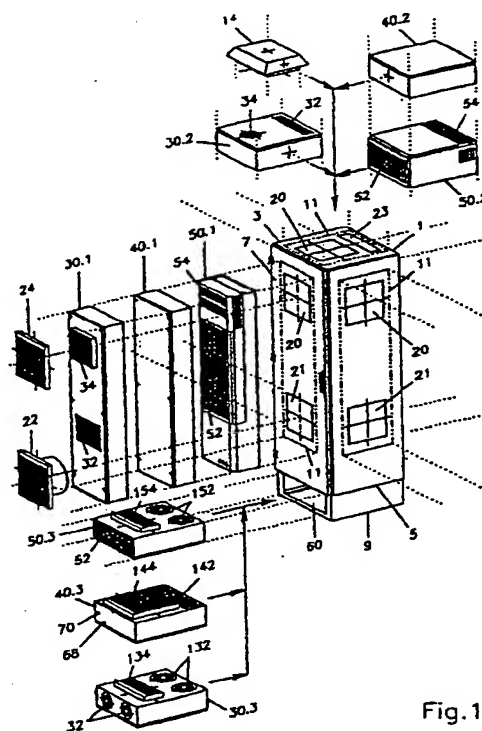


Fig. 1

EP 1 026 932 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 1757

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| X | DE 37 17 540 A (AUTZ & HERRMANN MASCHF) 15. Dezember 1988 (1988-12-15) * Spalte 4, Zeile 11 - Zeile 49; Abbildung 1 * | 1, 4-6, 9, 13 | H05K7/18 H02B1/30 H05K7/20 |
| X | DE 33 26 977 A (KUEMMERLE BRUNO) 7. Februar 1985 (1985-02-07) * Seite 8, Zeile 24 - Seite 9, Zeile 11; Abbildung 1 * | 1-3, 8 | |
| X | DE 196 41 552 C (LOH KG RITTAL WERK) 11. Dezember 1997 (1997-12-11) * Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 3, Zeile 3; Abbildung * | 1, 3, 4, 8 | |
| Y | DE 89 14 551 U (ROBERT BOSCH GMBH) 15. Februar 1990 (1990-02-15) * Seite 2, Absatz 3; Abbildung * | 1, 10, 11 | |
| Y | EP 0 312 372 A (BICC PLC) 19. April 1989 (1989-04-19) * Spalte 3, Zeile 52 - Zeile 59; Abbildung 1 * | 1, 10, 11 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) H05K |
| A | PFENDER: "Eine kühle Sache Klimatisieren elektronischer Systeme" ELEKTROTECHNIK, Bd. 72, Nr. 7/8, 30. August 1990 (1990-08-30), Seiten 42-49, XP000159472 Wurzburg, DE * Seite 47, Spalte 2 - Seite 48, Spalte 3; Abbildungen 2-5 * | 1-13 | |
| -/- | | | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 14. September 2000 | Prüfer Rubenowitz, A |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 1757

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| A | HANS-JÜRGEN HEINRICH: "Easy Cooling of Equipment Cubicles" SIEMENS POWER ENGINEERING & AUTOMATION, Bd. 6, Nr. 3, September 1986 (1986-09), Seiten 20-24, XP002147401 Berlin Germany * Abbildungen 4,8 * | 1-13 | |
| A | VON P. MAZURA, STRAUBENHARDT: "Kühlsysteme in der Anwendung für 19" -Elektronikschränke" FEINWERKTECHNIK & MESSTECHNIK, Bd. 92, Nr. 7, Oktober 1984 (1984-10), Seiten 331-333, XP002147402 München, DE * Abbildungen 2,5,7 * | 1-13 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 14. September 2000 | Prüfer Rubenowitz, A |
| <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> | | | |

EPO FORM 1503 03 82 (P4C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 1757

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-09-2000

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|-------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------------|
| DE 3717540 | A | 15-12-1988 | KEINE | | |
| DE 3326977 | A | 07-02-1985 | KEINE | | |
| DE 19641552 | C | 11-12-1997 | KEINE | | |
| DE 8914551 | U | 15-02-1990 | KEINE | | |
| EP 0312372 | A | 19-04-1989 | AT | 77529 T | 15-07-1992 |
| | | | AU | 599841 B | 26-07-1990 |
| | | | AU | 2390088 A | 20-04-1989 |
| | | | CA | 1289759 A | 01-10-1991 |
| | | | DE | 3872154 A | 23-07-1992 |
| | | | DK | 574988 A | 16-04-1989 |
| | | | FI | 884706 A | 16-04-1989 |
| | | | GB | 2211361 A, B | 28-06-1989 |
| | | | NO | 884583 A | 17-04-1989 |
| | | | NZ | 226558 A | 26-02-1990 |
| | | | US | 4911231 A | 27-03-1990 |

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82